

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

002370604

WPI Acc No: 1980-H7067C/198036

**Forming press for seamed tube - has sheet formed over mandrel by spring
biased rollers on pivoted arms**

Patent Assignee: EAGLE PRECISION TOO (EAGL-N); USHER G R (USHE-I)

Inventor: USHER G R

Number of Countries: 007 Number of Patents: 008

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
GB 2040746	A	19800903				198036 B
DE 2948115	A	19810423				198118
FR 2467027	A	19810508				198126
JP 56131014	A	19811014				198148
CA 1119469	A	19820309				198214
GB 2040746	B	19830323				198312
US 4513596	A	19850430				198520
IT 1226009	B	19901210	IT 8019927	A	19800215	199226

Priority Applications (No Type Date): CA 337214 A 19791009

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
IT 1226009	B			B21C	

Abstract (Basic): GB 2040746 A

The press forms tube, forming a sheet (11) over a mandrel (12), by rolling a pair of symmetrical rollers from a point on the mandrel over an arcuate surface to form the sheet.

The rolling is performed by rollers (10) which are elongate to extend the length of the mandrel and biased one towards the other by springs (23) with sufficient force to form the sheet as they are rolled over the surface of the mandrel. The springs cooperate with each arm to produce a preset amount of force according to the position of an arm.

Title Terms: FORMING; PRESS; SEAM; TUBE; SHEET; FORMING; MANDREL; SPRING;
BIAS; ROLL; PIVOT; ARM

Derwent Class: P51; P52; Q51

International Patent Class (Main): B21C-069/00

International Patent Class (Additional): B21D-005/02; B21D-039/02;

B21D-051/28; B21D-053/06; F01N-007/18

File Segment: EngPI






?

BEST AVAILABLE COPY

METHOD AND DEVICE FOR MOLDING TUBE WITH JOINT

Patent number: JP56131014
Publication date: 1981-10-14
Inventor: JIYOOJI HABAATO ATSUSHIYAA
Applicant: JIYOOJI ROBAATO ATSUSHIYAA
Classification:
- international: B21D5/01
- european: B21C37/10H; B21D5/01B
Application number: JP19790158201 19791207
Priority number(s): CA19790337214 19791009

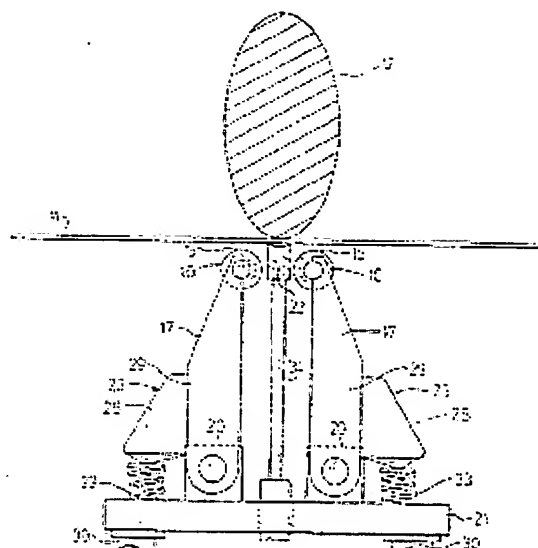
Also published as:

 US4513596 (A1)
 GB2040746 (A)
 FR2467027 (A1)
 DE2948115 (A1)
 CA1119469 (A)

Abstract not available for JP56131014

Abstract of corresponding document: **US4513596**

The present invention provides an apparatus and method of forming tube, for example, muffler shells by the use of forming sheet over a mandrel by rolling a pair of symmetrical rollers from a point on the mandrel over an arcuate surface thereof to form the sheet thereof, the rolling being performed by roller means which are elongated to extend from the length of the mandrel and which are biased one towards the other with sufficient force to form the sheet as they are rolled over the surface of the mandrel.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—131014

⑤Int. Cl.³
B 21 D 5/01

識別記号

庁内整理番号
7454—4E

⑬公開 昭和56年(1981)10月14日

発明の数 2
審査請求 未請求

(全 12 頁)

⑭ 継ぎ目付きチューブの成形方法及び装置

フオード・ハーフトリー・ブレ
イス14

⑯特 願 昭54—158201

⑰出 願 人 ジョージ・ロバート・アツシャ
ー

⑱出 願 昭54(1979)12月 7 日

優先権主張 ⑲1979年10月 9 日 ⑳カナダ(C
A)㉑337214カナダ国オンタリオ・プラント
フオード・ハーフトリー・ブレ
イス14㉒発 明 者 ジョージ・ハバート・アツシャ
ー

㉓代 理 人 弁理士 青木朗 外 3 名

カナダ国オンタリオ・プラント

明 細 書

1. 発明の名称

継ぎ目付きチューブの成形方法及び装置

2. 特許請求の範囲

1. シート材から正確な断面形状をもった継ぎ目付きチューブを成形する装置であって、所望の弧状断面を有する長尺状マンドレルと、該マンドレルの弧に正接するように前記シートの平面を該マンドレルに隣接させて前記シート材を支持する長尺状支持体と、前記マンドレルの軸に平行な軸に沿って長手方向に配置した対称対のローラ手段を具備する第一成形装置と、前記マンドレルの側へ前記対のローラ手段を対称的に偏倚させてシート成形力を及ぼす偏倚装置と、該偏倚装置によって及ぼされる力に抗して前記対のローラ手段を移動させる装置とを含んで成り、前記対のローラ手段は、シート材の少なくとも一部を越えて移動しそのシート材をマンドレル表面の少なくとも一部のまわりに成形するように、該対のローラ手段の一方のローラ手段が他方のローラ手段に関して最

も移動距離の小さい第一位置から、前記一方のローラ手段が前記他方のローラ手段に関して最も移動距離の大きい第二位置まで移動することを特徴とする継ぎ目付きチューブの成形装置。

2. 特許請求の範囲第1項記載の装置において、前記対のローラ手段のそれぞれは、軸方向に並んだ多数のローラから成ること。

3. 特許請求の範囲第2項記載の装置において、前記対のローラ手段のそれぞれは、単一の軸に沿って配列された多数の転動部材を含んで成ること。

4. 特許請求の範囲第1項記載の装置において、前記対のローラ手段のそれぞれは、対称的に配置された対のアーム手段の部材に担持され、これらの部材のそれぞれは前記ローラ手段から離れた位置において該ローラ手段の軸と平行な軸のまわりに枢動可能にブラットホームに取り付けられていること。

5. 特許請求の範囲第1項記載の装置において、前記対のローラ手段のそれぞれは、軸方向に並んだ多数のローラから成り、かつ各ローラは対称的

に配置された対のアーム手段のアームに担持され、該アームは前記ローラ手段から離れた位置において該ローラ手段の軸と平行な軸のまわりに回転可能に取り付けられていること。

6. 特許請求の範囲第5項記載の装置において、前記対のローラ手段のそれぞれは、単一の軸に沿って配置された多数の転動部材を含んで成ること。

7. 特許請求の範囲第1項記載の装置において、前記偏倚装置は、マンドレルに関する前記ローラ手段の位置に応じて変化するシート成形力を前記ローラ手段に与えるように配置された力発生部材を含んで成ること。

8. 特許請求の範囲第4項記載の装置において、前記偏倚装置は前記部材のそれぞれを共働する少なくとも1つの力発生部材を含んで成り、前記部材の位置に応じてあらかじめ設定した力を生ずるようにしたこと。

9. 特許請求の範囲第5項記載の装置において、前記偏倚装置はそれぞれのアームと共働する少なくとも1つの力発生部材を含んで成り、前記ア

から成り、前記ブラットホームを前記マンドレルに対して近づく方向及び遠ざかる方向に移動させること。

15. 特許請求の範囲第1項記載の装置において、マンドレルのまわりに沿って略U字形に成形されたシート材のU字形の脚部を閉じかつ結合部に沿って継ぎ目を形成すること。

16. シート材から正確な断面形状をもった継ぎ目付きチューブを成形する方法であって、

所望の弧状断面を有するマンドレルの弧に正接するように前記シートの平面を該マンドレルに隣接させて支持体上に支持し、

前記マンドレルの軸に平行な軸上に長手方向に配置された対称対のローラ手段を前記マンドレルに抗してシート上で転動させることにより、前記マンドレルのまわりに前記シートを成形し、該シートの成形は、前記対のローラ手段の一方のローラ手段が他方のローラ手段に関して最も移動距離の小さい第一位置から、前記一方のローラ手段が前記他方のローラ手段に関して最も移動距離の大

き位置に応じてあらかじめ設定した力を生ずるようにしたこと。

10. 特許請求の範囲第7項、第8項又は第9項のうちのいずれか1つの項記載の装置において、前記力発生部材は空圧ばね装置であること。

11. 特許請求の範囲第7項、第8項又は第9項のうちのいずれか1つの項記載の装置において、前記力発生部材は液圧ばね装置であること。

12. 特許請求の範囲第7項、第8項又は第9項のうちのいずれか1つの項記載の装置において、前記力発生部材は圧縮コイルばねであること。

13. 特許請求の範囲第4項、第5項又は第6項のうちのいずれか1つの項記載の装置において、前記対のローラ手段を移動させる装置は液圧装置から成り、前記ブラットホームを前記マンドレルに対して近づく方向及び離れる方向に移動させること。

14. 特許請求の範囲第7項、第8項又は第9項のうちのいずれか1つの項記載の装置において、前記対のローラ手段を移動させる装置は液圧装置

きい第二位置まで行なわれ、前記対のローラ手段をマンドレルの側へ対称的に偏倚させてシート成形力を与えるようにした継ぎ目付きチューブの成形方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、継ぎ目付きチューブを形成する方法及び装置に関する。

継ぎ目(シーム)付きチューブを製造する装置は、自動車用のマフラのシエルを製作する場合に使用される。

マフラを製造する立場で考えると、その製造装置により、最終製品の要件とその製品の価格の上での条件の両者を満足する必要がある。しかし、これに加えて、特に、交換部品を製造する立場においては、非常に多種類の形状やサイズのマフラを準備しておかなければならず、このためにある種のサイズ又は形状のマフラの製造を他のものに切り換える際の工具の交換等に著しい時間や経費を浪費することになる。

マフラのシエルは、通常、ステンレス又は炭素

鋼などの比較的薄い1枚ないしそれ以上の鋼板から製造される。即ち、その鋼板をマフラの下半分の形状と一致する形状の移動成形ダイと成形ロールや他の工具を担持する移動キャリッジによって固定マンドレルのまわりに巻き付け、機械的な固定縫ぎ目（シーム）を成形することによって製造される。

移動成形ダイは、各種の所要マフラ断面形状ごとの各形態のマンドレルに対し個別に製造しなければならなかった。また、同じ断面形状のチューブが必要とされる場合であっても、その材料の厚さが異なる場合もあった。同じ形状のチューブに対してその材料の厚さが異なる場合は、異なるダイを使用するのが理想的であるが、通常は最も厚さの大きいものについてのダイが使用され、そのために幾分かの不正確さを招いていた。

かかるダイとマンドレルとの間の相互作用はクランプ圧縮作用であり、成形された金属の増加をもたらすこととなる。

本発明の目的は、このような公知の成形方法や

装置の欠点を解消することにある。

かかる目的を実現するための本発明の装置は、

シート材から正確な断面形状をもった縫ぎ目付きチューブを成形する装置であって、所望の弧状断面を有する長尺状マンドレルと、該マンドレルの弧に正接するように前記シートの平面を該マンドレルに隣接させて前記シート材を支持する長尺状支持体と、前記マンドレルの軸に平行な軸に沿って長手方向に配置した対称対のローラ手段を具備する第一成形装置と、前記マンドレルの側へ前記対のローラ手段を対称的に偏倚させてシート成形力を及ぼす偏倚装置と、該偏倚装置によって及ぼされる力に抗して前記対のローラ手段を移動させる装置とを含んで成り、前記対のローラ手段は、シート材の少なくとも一部を越えて移動し、そのシート材をマンドレル表面の少なくとも一部のまわりに成形するように、該対のローラ手段の一方のローラ手段が他方のローラ手段に関して最も移動距離の小さい第一位置から、前記一方のローラ手段が前記他方のローラ手段に関して最も移動距離

の大きい第二位置まで移動することを特徴とする。

また、本発明の方法は、シート材から正確な断面形状をもった縫ぎ目付きチューブを成形する方法であって、所望の弧状断面を有するマンドレルの弧に正接するように前記シートの平面を該マンドレルに隣接させて支持体上に支持し、前記マンドレルの軸に平行な軸上に長手方向に配置された対称対のローラ手段を前記マンドレルに抗してシート上で転動させることにより、前記マンドレルのまわりに前記シートを成形し、該シートの成形は、前記対のローラ手段の一方のローラ手段が他方のローラ手段に関して最も移動距離の小さい第一位置から、前記一方のローラ手段が前記他方のローラ手段に関して最も移動距離の大きい第二位置まで行なわれ、前記対のローラ手段をマンドレルの側へ対称的に偏倚させてシート成形力を与えるようにしたことを特徴とする。

図において、一对のローラ手段10はシート11の表面に対してロール圧延作用をするように取り付けられ、シート11をマンドレル12の周

囲に形成する。第5図に示すようにシート11をU字形に形成した場合、或いはU字形の脚部をマンドレル12を越えてその脚部が相互の脚へのびるように形成した場合、最終成形作業を行なってシート11をマンドレル12のまわりに閉じ結合部13をシールする。シール13を施した最終形状のチューブ14を第2図に示しているが、チューブ14の断面形状はマンドレル12の形状を適当に選択することによって選定される。最終成形作業は何らかの適当な技術によって行なうことができる。

対応する一对の対称のアーム手段によって支持された一对のローラ10は、マンドレルの表面を越えて第1図に示す位置から第4図に示す位置へ、更に第5図に示す位置まで対称的に移動するように配設されている。各々のローラ手段10はマンドレルと平行な軸に沿ってその全長にわたってのびている。マンドレルの長さは相当長く、例えば、60インチ程度であるので、対の各々のローラ手段10は図示の実施例においてローラ15と16

に分割されており、これらのローラ15,16は軸方向に相互に並びかつそれぞれ別個の支持ないし

作用アーム17,18に支持されている。かくして、各ローラ10は対の対称のローラ15の一部材として、また各アーム17は対の対称のアーム17の一部材として図面において見る事ができる。ローラ16およびアーム18も同様の状態で存在しており、かつ他のローラを横側に同様の状態で設けることもできる。各ローラ15,16は多数の転動部材19から成る。

第3図において互いに横列に隣接して示してあるローラ15,16用の支持及び作用アーム17,18は、ローラ15,16や転動部材19から成る他のローラ手段10の中間部品に関して相互に対称に配属されている。対称アーム17は、マンドレル12の下方のブラットホーム21に設けた対称のピボット20に枢動可能に取り付けてある。同じく、対称アーム18はピボット25に同様に取り付けられている。以下の説明ではアーム17に関する事項は同様にアーム18についても適用があ

るものとし、またローラを支持するための対の対称アームを更に設けることができるが、これらの

アームについても同様に適用があるものとする。この装置がその準備位置にあるとき(第1図)、対称ローラ手段10が互いにマンドレル12のちょうど下側においてシート11用の支持部材22の両側に位置するように、ブラットホーム21はマンドレル12の下方に移動可能に設置してありかつピボット20はそのブラットホーム上に設けてある。シート11の平面が楕円形マンドレル12の長径に対して垂直方向にあるこの位置において、実際の成形作用が行なわれるまでは、ローラ手段10とマンドレル12との間でシート11に何らの力を及ぼすことも必要でないことがわかるであろう。適切な成形力を付与する手段を設けるにあたってこのような状況も考慮に入れてある。

適切な成形力を付与する為に、2つの均等の装置が設けてあり、一方の装置はローラ手段10を単に持ち上げるだけの装置で、対称アーム17はピボット20のまわりを外側へ枢動しマンドレル

12の表面に従ってローラ手段10の位置を変えかつ所要の成形力を変える。

かかる装置はブラットホーム21の全体を持ち上げる液圧ジャッキ30によって容易に構成することができる。ブラットホームのレベル上昇を確保するために、ブラットホーム21の下方にマンドレル12の長手方向に沿ってトーションバー44が設けられている。このトーションバー44はその両端近くにおいて固定軸受45に回転可能に支持されておりかつその両端でピニオン46を担持している。ピニオン46は、ブラットホーム21から吊り下がっている垂直ラック47と係合し、このラックは十分な長さを有しブラットホーム21が最も高い位置にある時でもそのピニオン46に係合し続けるようになっている。

もう一方の装置は、対称アーム17用の従ってローラ15用の偏倚装置23である。この偏倚装置23は、マンドレル12の表面に関するローラ手段10の位置に応じて成形力を自動的に適切に調整する。対称アーム18にも同様の偏倚装置

24が設けてあり、また更に他の対のアームに対しても同様の偏倚装置が設けてある。

偏倚装置23は、各対称アーム17について、アームに固着させたブロック26を具え、ブラットホーム21の所定の点(単数又は複数)とブロックとの間で垂直方向の力が与えられる。図示のブロックは略U字形であり、準備位置にある時ブラットホーム21と平行に配属される板状のウェブ27を具えている。U字形ブロック26の脚部28は略直角三角形のブロックであり、その直角をはさんだ1つの辺は板27に固定又は一体的にこの板27を横切つてのびている。各三角形ブロックの直角をはさんだもう一方の辺は各アーム17の垂直部分29に、例えばボルト31によって固定されている。板27の下面には厚さの大きくなった部分又はリブ32がその長手方向に設けてあり、この実施例において、そのリブ32は圧縮ばね33に対して接触している。しかしながら、圧縮ばね33は、液圧又は空圧の手段或いは他の適切な手段に置き換えて板27とブラットホーム

21間で拡張力を与えるようにし得ることは容易に理解できるであろう。ばね33はその一端においてブラットホーム21に固定され、この装置が準備位置にある時、その他端において板27のリブ32に対して垂直に接触している。しかしながら、既に述べたように、この準備位置においては何らの成形力も必要でないのだからばね33はそれらの位置を保持するためのごく軽い圧縮力が作用しているだけである。従って、この位置においては押圧力を及ぼさないようにばねを配置している。それぞれの対称アーム17に与えられる力は同等でありかつ同様の偏倚手段によって与えられる力もまた同等であることは重要なことである。

この準備位置において、シートは延長支持体22によって所定位置に保持され、この支持体はマンドレル12の長手方向に沿ってのびておりかつシート11をマンドレル12に接するように保持するべく空圧又は液圧ジャッキ34を介して液圧又は空圧を受けている。ジャッキ34はブラットホーム21に固定してありかつそのブラットホ

めてある軌道44上を走行する。このキャリッジは、連結ロッドによってキャリッジに連結されたチェン機構又は装置の静止部分に設けたラックに係合する液圧作動ピストンによって駆動される。

作業の際は、適当に選定された円弧状断面を有するマンドレル12は液圧支持ラム38によってヒンジ部材36上の所定位置に固定される。シート11は支持体22に接するように供給され、次にその支持体は液圧又は空圧ジャッキ34によってシートをマンドレル12とこの支持体22との間に挟持するように制御される。ブラットホーム21は上方へ移動し、もって一对のローラ手段10はシート11の下側に接触しながらこれを上方へ押圧しそのシート11をマンドレル12のまわりに湾曲させる。シート11がマンドレル12のまわりに曲げられ始めると、一对のローラ手段10は、マンドレル12のまわりに曲げられるシート11の形状に応じて相互に離れる方向へ押され、対称アーム17及び対称アーム18は顎の如くピボット20及び25のまわりに枢動して開く。

ームの孔35を貫通して下部ブラットホームへのびている。

マンドレル12は他の断面形状を有するマンドレルに置き換えることができる。また、シート11をそのまわりで形成するべく所定位置に固定されているが、ローラ手段10の軸に直角な水平面上を揺動できるように取り外し可能かつ交換可能に枢着してもよい。かくして、マンドレル12はピボットピン37に枢着したヒンジ部材36に適当な方法で取り付けられている。成形作業中はマンドレルは液圧作動支持ラム38によって所定位置に固定されている。

シートが少なくとも第5図に示す位置まで成形されると、上部ロールキャリッジ41が最後の成形及びシーム作業を遂行するために用いられる。キャリッジ41は成形バー42と一对のシーム用ローラ43とを含んでいる。各対のシーム用ローラはシート11を結合部において折り曲げ、第2図に示すような種類のシール13を形成する。キャリッジ41はマンドレル12の上側に平行に設

このようにアーム17及びアーム18が開くことによってその部分29が垂直状態から外方へ移動し、三角形のブロック26及び板27を介してばね33ないし液圧ジャッキを押圧しその圧縮力を増加させる。ばね33の増加した圧縮力はローラ手段10を介してシート成形力としてシート11へ伝わり、ブラットホーム21が更に上昇してアーム17,18が更に開くとばね33の圧縮力は更に上昇し、それによってシート成形力は、このシートが第5図に示すように完全なU字形状になった時に最大になるように自動的に調整される。アーム17,18が角度を設けて構成されている場合は、成形作用は完全なU字形を越えてマンドレルの上部において引き続き行なわれる。この時、アーム17の部分29は垂直になる方向へ戻りはじめ、成形力は減少しはじめる。

しかしながら、通常は、シートがいったん完全なU字形の状態に到達すると、最終成形作業は、一对の成形バー42を担持しているロールキャリッジ41が一度走行することによって行なわれる。

これらのバー42はキャリッジ41のけん引方向、
において相互の側へ角度が設けられており、成形
されたシートによって規定されるU字形の脚部を
とらえこれを相互の側へ引っ張る。また、キャリ
ッジ41はシーム用ローラを担持しており、この
シーム用ローラは相互の側へ引っ張ったシート11
の端部を実質的に折り曲げ第2図に示すようなシ
ーム13を形成する。

この装置はシートを成形可能な各種の形状に成
形するために用いることができる。ばね33又は
これと機械的に同等の手段は、成形すべきシート
に応じて必要とされる成形力を与えべく適切な
強度のものを選定することができる。プラットホ
ームの上昇速度或いはこれを持ち上げるための液
圧装置の作動速度もまたシート11の成形性に応
じて適切に選択できるものである。

本発明は、特に自動車用のマフラを製造するた
めの筒形シエルを成形するのに適している。

本発明の装置及び方法を用いることによって、
2つのシートを同時に成形したり、又は一方を他

方の上端部に即座に形成してU形状となし単一
のシームでもってシエルを閉じるようにすること
もできる。

本発明は、上述の実施例に限定されるものでは
なく、本発明の範囲及び趣旨から逸脱することな
く当業者が各種の変更例や均等例を創作しうること
が理解されよう。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係わる装置の一実施例のマ
ンドレル、成形ローラ及びローラ作動装置等の部分
垂直断面であって、シートは成形準備位置にある。
第2図は異なった断面のマンドレルを用いて本発
明により成形することのできる2つのチューブを
断面図で示したものの、第3図は第1図の装置の側
面図であってシートを省略して示してあり、第4
図は第一成形作用工程の中間段階で示した第1図
と類似する図、第5図は第4図と類似する図であ
るが第一成形作用工程の終了段階で示しており、
第6図及び第7図は成形作業を終了ないし完了さ
せる手段及び成形したチューブに継ぎ目を形成す

る手段を示し、第8図は成形位置にある2つのシ
ートを示し、第9図は終了手段の軌道を示してい
る。

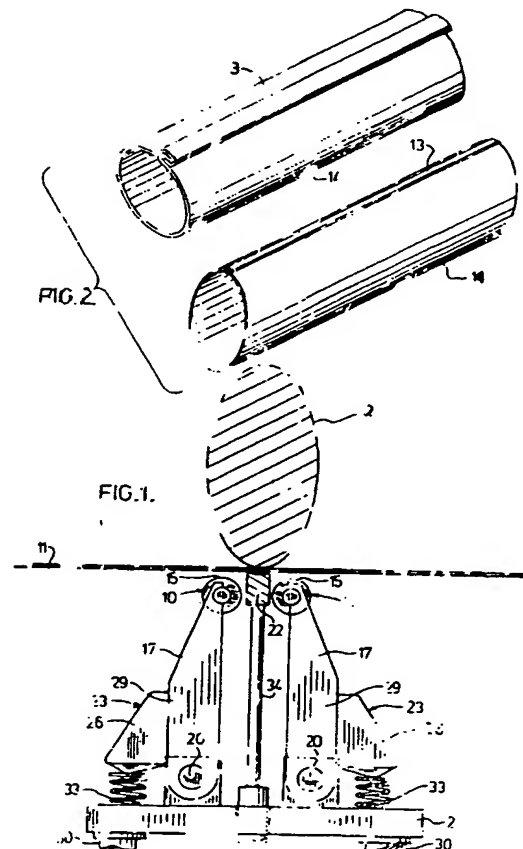
10…対称対のローラ手段、11…シート、
12…マンドレル、13…継ぎ目(シーム)、
14…チューブ、15,16…ローラ、17,18
…アーム、19…転動部材、21…プラットホ
ーム、22…支持体、23,24…偏倚装置。

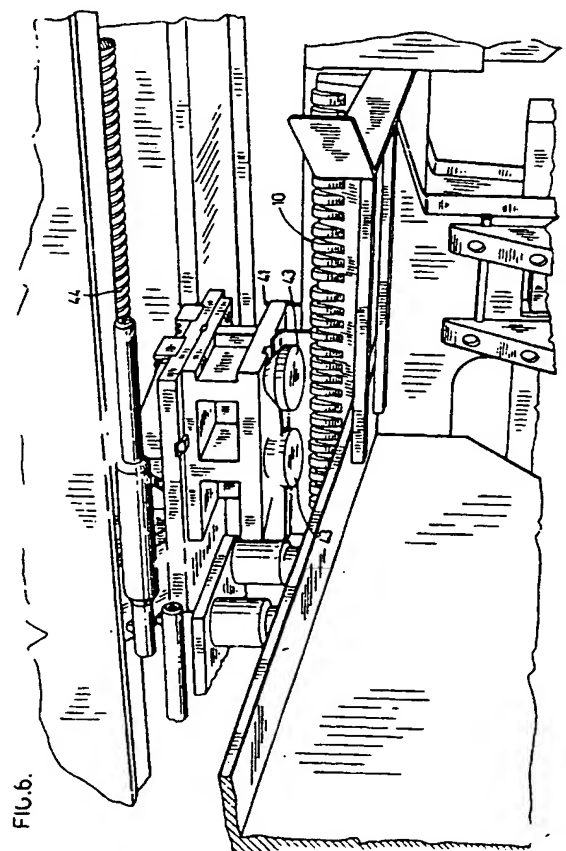
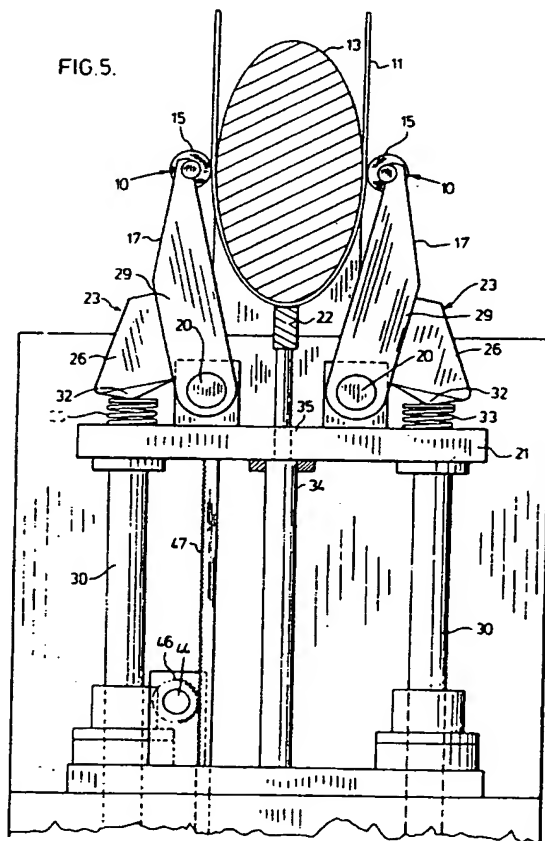
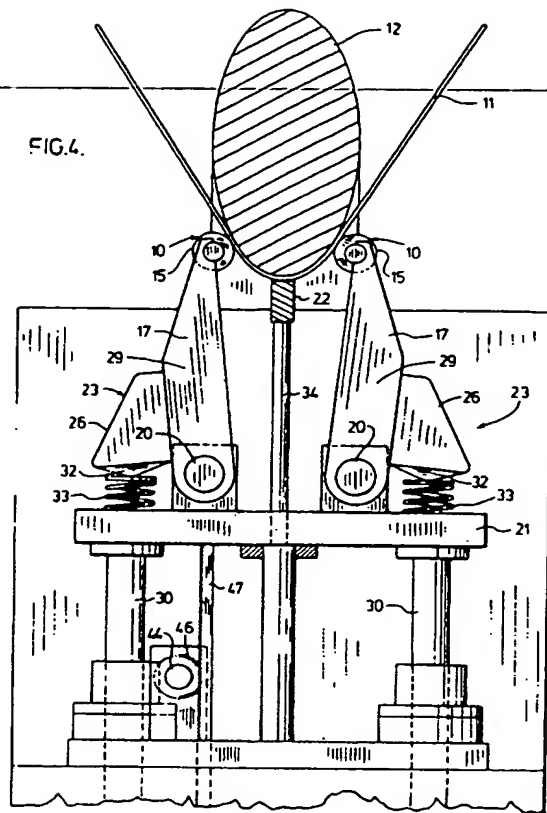
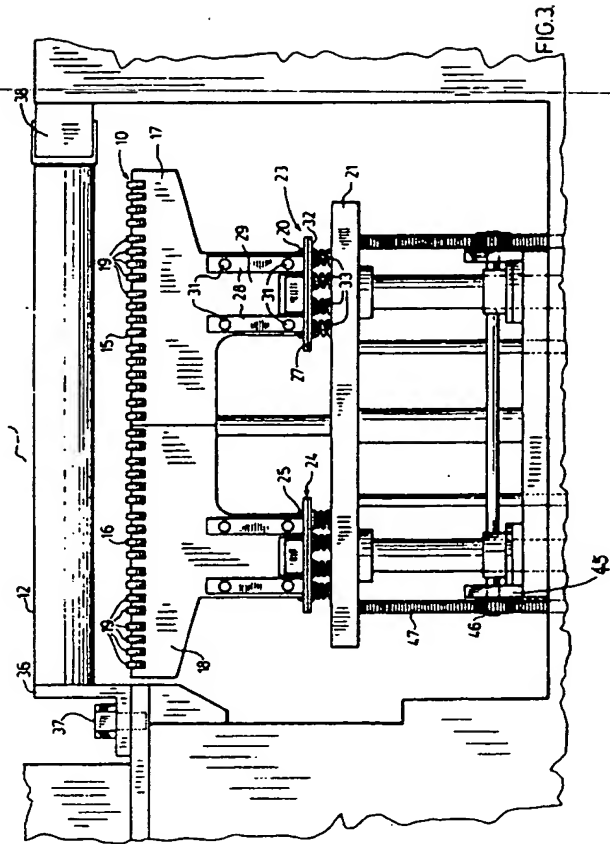
特許出願人

ジョージ ロバート アッシャー

特許出願代理人

弁理士	青	木	朗
弁理士	西	館	和之
弁理士	吉	田	正行
弁理士	山	口	昭之





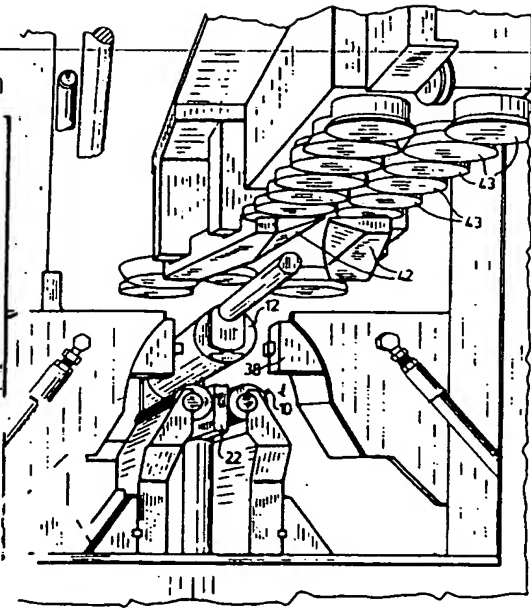


FIG. 7.

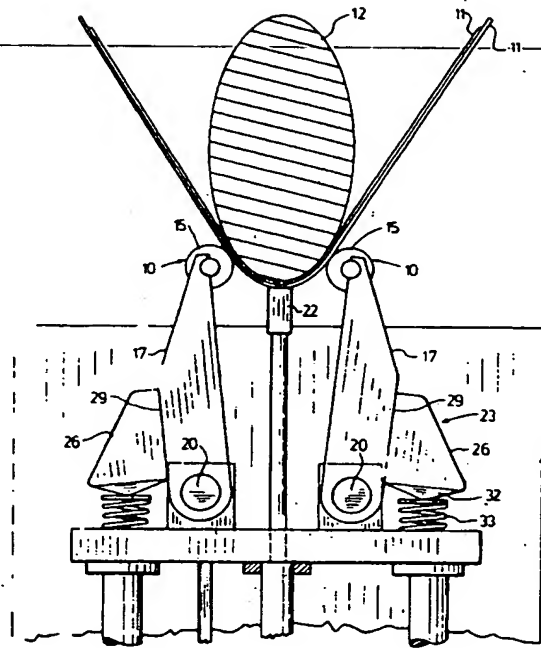


FIG. 8.

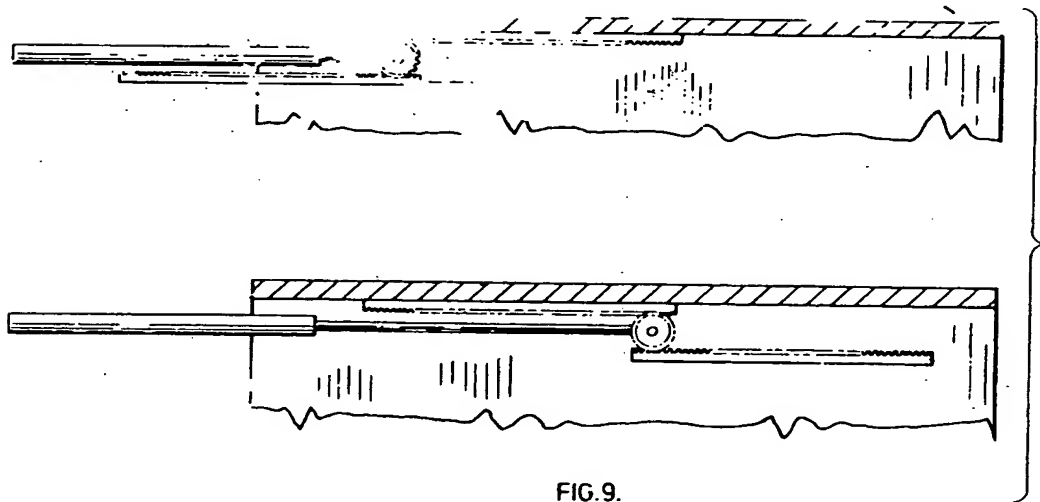


FIG. 9.

昭和56年4月28日

6. 補正の対象

図面

7. 補正の内容

別紙の通り

8. 添付書類の目録

図面

1通

特許庁長官 島田 春樹 殿

1. 事件の表示

昭和54年 特許願 第158201号

2. 発明の名称

継ぎ目付きチューブの成形方法及び装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名称

氏名 ジョージ ロバート アッシャー

4. 代理人

住所 東京都港区虎ノ門一丁目8番10号 静光虎ノ門ビル
〒105 電話(504)0721

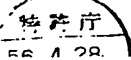
氏名 弁理士(6579) 青木

朗印

(外 3 名)

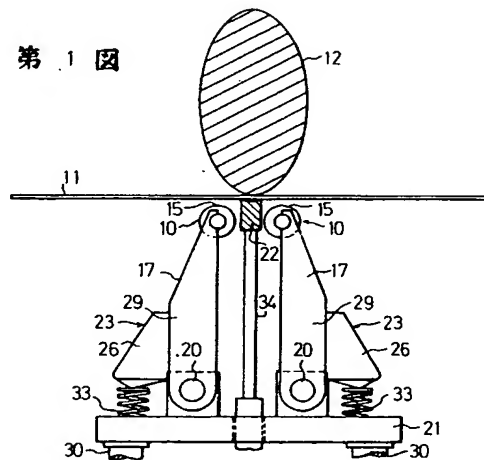
5. 補正命令の日付

昭和56年3月31日(発送日)

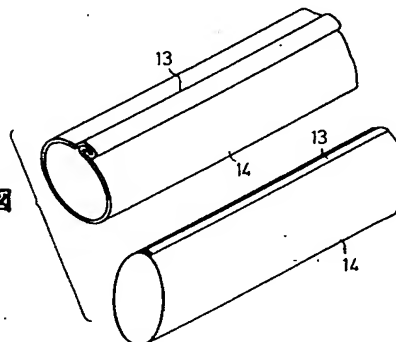


(2)

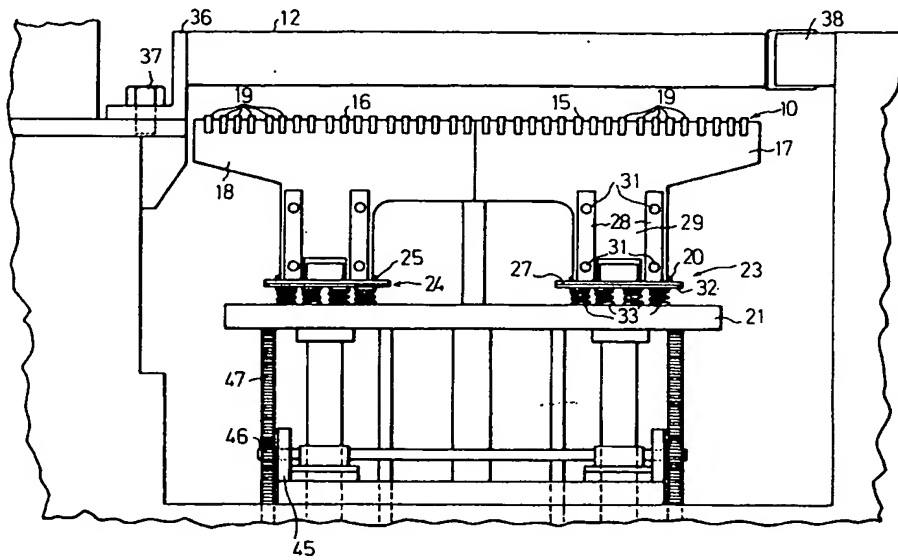
第1図



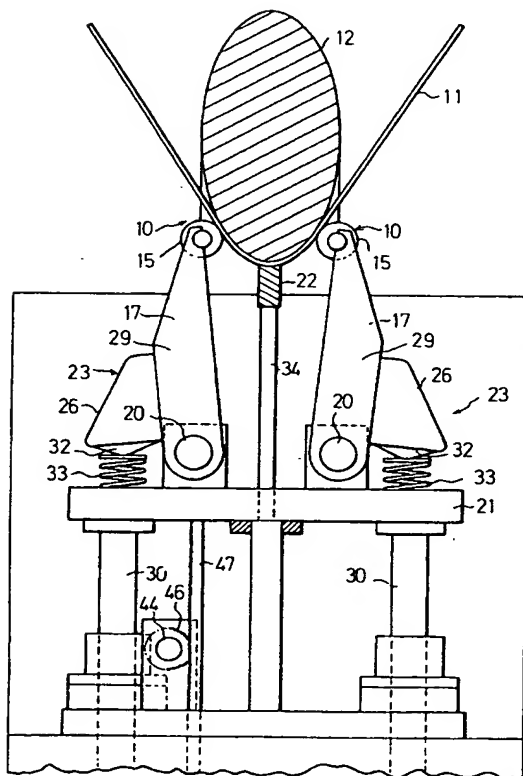
第2図



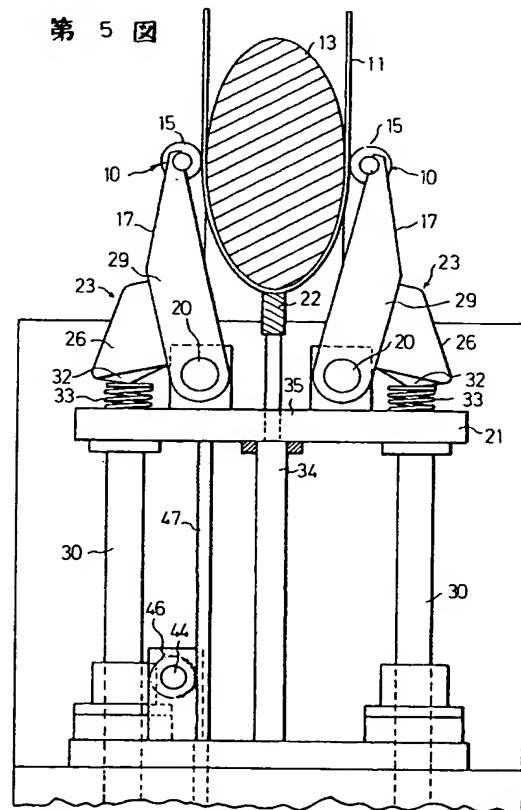
第 3 図



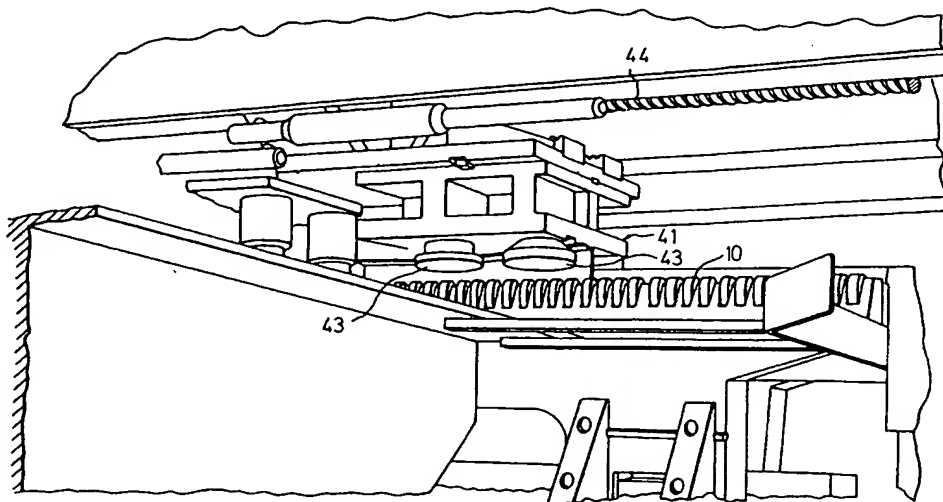
第 4 図



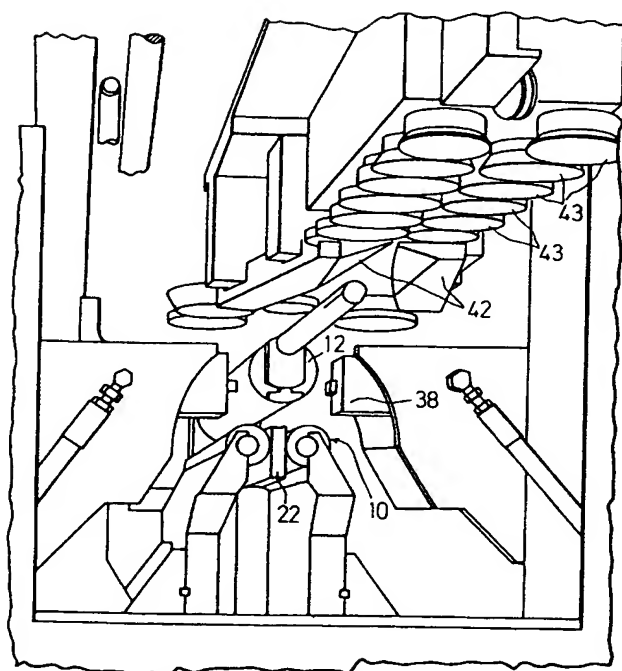
第 5 図



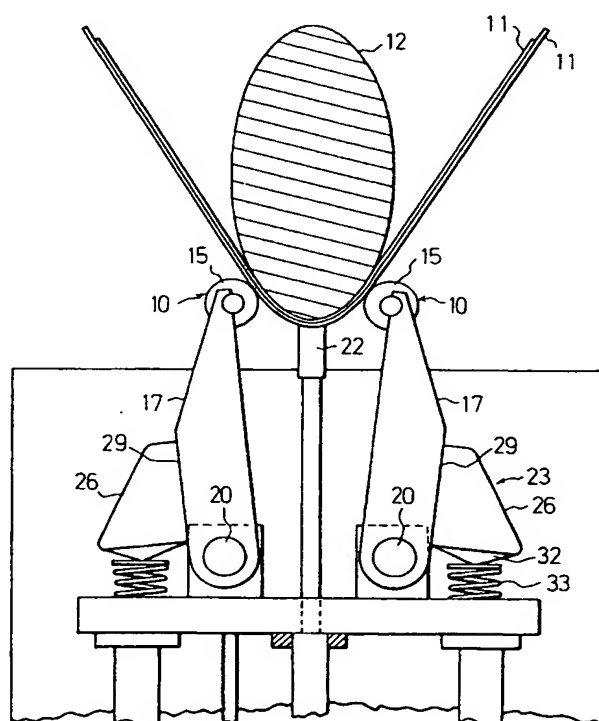
第 6 図



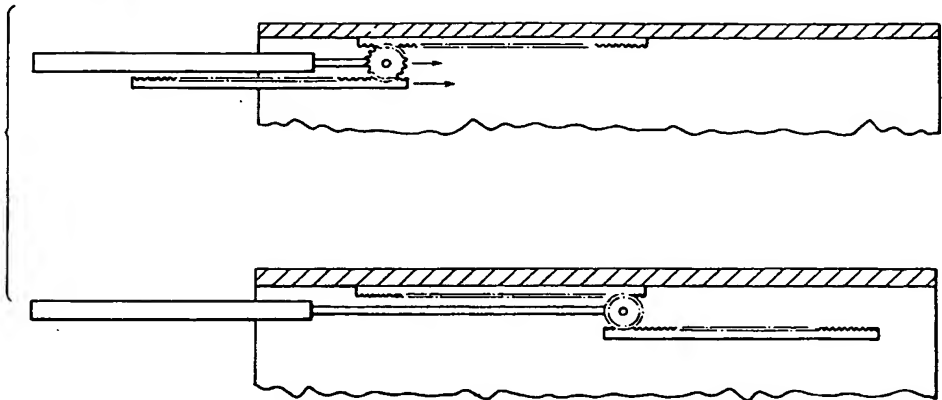
第 7 図



第 8 図



第 9 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.